

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-144332

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

G11B 7/26

G11B 11/10

(21)Application number : 09-321961

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.11.1997

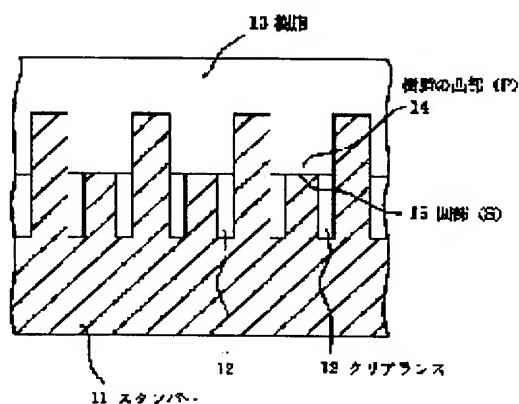
(72)Inventor : HOZUMI YASUSHI

## (54) STAMPER AND PRODUCTION OF RESIST MASTER DISK FOR MANUFACTURING THE STAMPER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a master disk which improves transfer, facilitates molding, improves the transfer state of the projecting parts of molded products and can deal sufficiently with high-density recording by providing a stamper with clearances allowing the temporary retreat of the compressed air remaining in a cavity at the time of resin packing.

**SOLUTION:** A stamper 11 having recessed parts S15 corresponding to projecting parts P14 of the resin 13 after transfer to the resin and the projecting parts corresponding to the recessed parts of the resin 13 after the transfer to the resin is provided with the clearances 12 allowing the temporary retreat of the compressed air remaining in the cavity at the time of resin charging. As a result, all of the recessed parts S15 or projecting parts on the stamper 11 corresponding to the land parts after the molding are respectively provided with the clearances 12 as the place for the temporary retreat of the compressed air in the case of an optical disk. The volume required for compressing the air is expanded by setting of the clearances 12, by which the pressure from the compressed air to the resin is decreased. The packing of the molten resin deep into the recessed parts S15 of the stamper is made possible.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-144332

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/26

11/10

識別記号

5 1 1

5 0 1

5 4 1

F I

G 1 1 B 7/26

11/10

5 1 1

5 0 1

5 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-321961

(22) 出願日

平成9年(1997)11月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 穂積 靖

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 徳廣

(54) 【発明の名称】 スタンパー及びそのスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 転写を良好に行くと共に成形を容易にし、特にトラックピッチを狭くしても成形品の凸部の転写状態を良好にする、高密度記録に十分に対応できる光ディスク等の情報記録媒体等の成形に使用されるスタンパーを提供する。

【解決手段】 樹脂への転写後の該樹脂の凸部 (P) に相当する凹部 (S) と、樹脂への転写後の該樹脂の凹部 (P) に相当する凸部 (S) を設けたスタンパーにおいて、樹脂充填の際にキャビティ内に残存する圧縮エアーを一時退避させるクリアランスを設けたスタンパー。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂への転写後の該樹脂の凸部（P）に相当する凹部（S）と、樹脂への転写後の該樹脂の凹部（P）に相当する凸部（S）を設けたスタンパーにおいて、樹脂充填の際にキャビティ内に残存する圧縮エアーを一時退避させるクリアランスを設けたことを特徴とするスタンパー。

【請求項 2】 前記クリアランスを、転写後の樹脂の凸部（P）に相当する凹部（S）の少なくとも一部に厚み方向に凹状に設けたことを特徴とする請求項 1 記載のスタンパー。

【請求項 3】 前記クリアランスを、転写後の樹脂の凹部（P）に相当する凸部（S）の下部の少なくとも一部に該凸部（S）の中心方向に凹状に設けたことを特徴とする請求項 1 記載のスタンパー。

【請求項 4】 請求項 2 記載のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のポジ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のネガ型フォトリソの感度よりも高感度にして、ガラス板に二層からなるフォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法。

【請求項 5】 請求項 2 記載のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のネガ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のポジ型フォトリソの感度よりも低感度にして、ガラス板に二層からなるフォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法。

【請求項 6】 請求項 3 記載のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のポジ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のポジ型フォトリソの感度よりも高感度にして、ガラス板に二層からなるポジ型フォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法。

【請求項 7】 請求項 3 記載のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のネガ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のネガ型フォトリソの感度よりも低感度にして、ガラス板に二層からなるネガ型フォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光

する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法。

【請求項 8】 請求項 3 記載のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に、ガラス板に近い側の第一層目のネガ型フォトリソとガラス板に遠い側の第二層目のポジ型フォトリソの二層からなるフォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて第二層目だけが反応するように露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、光ディスク等の光学的情報記録媒体等の情報記録媒体等の成形の際に使用されるスタンパ、及びそのスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】情報記録媒体、例えば光ディスクでは、案内溝（プリグループ）、あるいは、プリフォーマット信号（プリピット）を入れておくことが必要とされている。プリグループ、プリピットはスタンパーでは凸形状をしており、このレプリカである、スタンパーの凸形状の転写によるディスクの作製は容易である。例えば 1、6  $\mu$ m のトラックピッチを有する CD の場合、多少のピット形状のダレは信号読み取りには影響がなく、6 秒以下のサイクルでディスクの複製が実現している。

【0003】しかし、光磁気ディスクや相変化型光ディスクのような、レーザービームを用いて情報の書き込み、消去及び読み出しを行うことができるいわゆる書き換え可能な光ディスクでは、記録という機能実現のために、プリピットのみならずプリグループやランド部の平滑性等、種々の条件が前述の CD に比べ一層厳しいものとなっている。

【0004】一方、高密度記録化にともなうトラックピッチの狭小化や、ランドとグループ、両トラックを記録領域とするランド・グループ基板技術の導入に対応するために、ランド部に対応するスタンパーの凹部の幅が小さくなる傾向にある。この様な状況の中で、転写性の観点からは、狭い凹部内への樹脂の充填はより一層困難なものとなっており、ランド部の転写性が不良となり易く、問題となっている。この転写不良は、スタンパーの凹部においてキャビティ内に導入される溶融樹脂とスタンパとの間に圧縮エアー（樹脂のキャビティ内への導入にともなう圧縮されたエアー）が残留していることに起因する。すなわち、図 8 に示すようなスタンパー 81 の凹部 83 に充填しようとする溶融樹脂 82 の樹脂圧力 P1 に対して圧縮エアー 84 により逆向きの圧力 P2 がかかり、溶融樹脂を完全に充填することができず、転写不

10

20

30

40

50

良が引き起こされるのである。

【0005】これに対処するために、金型温度を高くして樹脂の流動性を高めたり、射出速度の増大、保持圧力や型締め圧力の増大等、種々の対策が考えられる。しかし、これらの方法は多少の改善の効果は見られるが、ピットやグルーブの形状によっては十分な転写性を確保することができなかった。また、これらの改善策は、複屈折等の光学特性や機械特性がディスクの内周から外周にかけて均一になりにくいという問題をもたらす。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、転写を良好に行えと共に成形を容易にし、特にトラックピッチを狭くしても成形品の凸部の転写状態を良好にする、高密度記録に十分に対応できる、例えば光ディスク等の光学的情報記録媒体等の情報記録媒体等の成形の際に使用されるスタンパ、及びそのスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明の第一の発明は、樹脂への転写後の該樹脂の凸部（P）に相当する凹部（S）と、樹脂への転写後の該樹脂の凹部（P）に相当する凸部（S）を設けたスタンパーにおいて、樹脂充填の際にキャビティ内に残存する圧縮エアを一時退避させるクリアランスを設けたことを特徴とするスタンパーである。

【0008】本発明の第二の発明は、前記クリアランスを、転写後の樹脂の凸部（P）に相当する凹部（S）の少なくとも一部に厚み方向に凹状に設けたことを特徴とするスタンパーである。

【0009】本発明の第三の発明は、前記クリアランスを、転写後の樹脂の凹部（P）に相当する凸部（S）の下部の少なくとも一部に該凸部（S）の中心方向に凹状に設けたことを特徴とするスタンパーである。

【0010】本発明の第四の発明は、前記第二の発明のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のポジ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のネガ型フォトリソの感度よりも高感度にして、ガラス板に二層からなるフォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法である。

【0011】本発明の第五の発明は、前記第二の発明のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のネガ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のポジ型フォトリソの感度よりも低感度にして、ガラス板に二層からなるフォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービ

ームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法である。

【0012】本発明の第六の発明は、前記第三の発明のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のポジ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のポジ型フォトリソの感度よりも高感度にして、ガラス板に二層からなるポジ型フォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法である。

【0013】本発明の第七の発明は、前記第三の発明のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に近い側の第一層目のネガ型フォトリソの感度をガラス板に遠い側の第二層目のネガ型フォトリソの感度よりも低感度にして、ガラス板に二層からなるネガ型フォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法である。

【0014】本発明の第八の発明は、前記第三の発明のスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法であって、ガラス板に、ガラス板に近い側の第一層目のネガ型フォトリソとガラス板に遠い側の第二層目のポジ型フォトリソの二層からなるフォトリソをそれぞれ塗布する工程と、必要によってプリベークする工程と、変調されたレーザービームを用いて第二層目だけが反応するように露光する工程と、露光後に現像する工程を有することを特徴とするスタンパー作製のためのレジスト原盤の製造方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、樹脂への転写後の該樹脂の凸部（P）に相当する凹部（S）と、樹脂への転写後の該樹脂の凹部（P）に相当する凸部（S）を設けたスタンパーにおいて、樹脂充填の際にキャビティ内に残存する圧縮エアを一時退避させるクリアランスを設けたことを特徴とするスタンパー、及びそのスタンパー作製のためのレジスト原盤製造方法である。

【0016】本発明によれば、例えば光ディスクの場合、成形後ランド部に相当するスタンパー上の全ての凹部（S）または凸部（S）各々に、樹脂導入にともない圧縮されるエアを一時退避させるクリアランスを設けている。このクリアランスにより、エアの圧縮に要する容積を拡張でき、圧縮エアからの樹脂への圧力が軽減され、熔融樹脂をスタンパー凹部（S）の深くまで充填することを可能にする。また、このような本発明のスタンパーの使用により、転写性向上に伴う成形樹脂の過

10

20

30

40

50

度な負荷をかけることを必要とせず、転写性、光学特性、機械特性に対する成形条件の最適化を従来に比べ容易にする。

#### 【0017】

【実施例】以下、本発明を適用した実施例について図面を参照しながら説明する。

#### 実施例 1

図 3 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 30 に、レジスト層 31 としてキノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトレジストをスピナーで塗布する（図 3（a）参照）。厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。この様にして作製されたレジスト原盤を 3 値の変調強度を持つレーザー光 32 で露光する（図 3（b）参照）と、レジスト層 31 がポジ型フォトレジストであることから、現像時は露光された箇所は溶解して消失する。逆に、露光していない箇所は耐食性層となって残留する。所定時間（T1）の現像後、図 3（c）のような断面形状を有するレジスト原盤 33 が得られた。また、当然のことながら、4 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光、いわゆるビットなどを形成して作製することも可能である。

【0018】この原盤から図 1 のような断面形状を有するスタンプを作製し、射出成形機により樹脂基板を成形した。図 1 において、11 はスタンプ、12 は樹脂充填の際にキャビティ内に残存する圧縮エアを一時退避させるクリアランス、13 は樹脂である。また、クリアランス 12 は、転写後の樹脂の凸部（P）14 に相当する凹部（S）15 の一部に厚み方向に凹状に設けられている。

【0019】成形材料はポリカーボネート樹脂を使用し、直径 3.5 インチ、厚さ 1.2 mm、トラックピッチ  $1 \mu\text{m}$ 、ランド幅  $0.65 \mu\text{m}$  のディスク基板を成形した。また、成形条件は樹脂熔融温度  $340^\circ\text{C}$ 、金型温度  $120^\circ\text{C}$ 、射出速度  $80 \text{ mm/sec}$ 、型締圧力  $25 \text{ kgf/cm}^2$  で行った。

【0020】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

（a）のようになり、スタンプの断面形状と比較した結果、

#### 【0021】

【数 1】（転写率）＝（基板のランド部の断面の面積）／（スタンプの凹部の断面の面積）× 100（％）とした場合、98％と良好な転写性を示した。

【0022】また、ディスクの半径方向の複屈折、及びチルト（Tilt）の依存性は、それぞれ図 10、図 11 のようになった。

【0023】複屈折の測定方法は、位相変調型複屈折測定法により行なった。また、Tilt は、静電容量方式

で面振れ量を検出し、その面振れ量により算出した。

#### 【0024】実施例 2

図 3 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 30 に、レジスト層 31 としてビスアジド系感光剤およびゴムからなるネガ型フォトレジストをスピナーで塗布する（図 3（a）参照）。厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。この様にして作製されたレジスト原盤を 3 値の変調強度を持つレーザー光で露光する（図 3（b）参照）と、レジスト層がネガ型フォトレジストであることから、現像時は露光された箇所は耐食性層となって残留する。逆に、露光していない箇所は溶解して消失する。所定時間（T2）の現像後、図 3（c）のような断面形状を有するレジスト原盤が得られた。また、当然のことながら、4 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光により、いわゆるビットなどを形成して作製することも可能である。

【0025】この原盤から図 1 のような断面形状を有するスタンプを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9（a）のようになり、スタンプの断面形状と比較した結果、99％と良好な転写性を示した。また、ディスクの半径方向の複屈折、及び Tilt の依存性は、それぞれ図 10、図 11 のようになった。

#### 【0026】実施例 3

図 4 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 40 に第一層目のレジスト層 41 として、キノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトレジストをスピナーで塗布する（図 4（a）参照）。厚みはベークによる減少分を考慮しておく。プリベークにより溶剤を揮発させた後、第二層目のレジスト層 42 として第一層目のポジ型フォトレジストよりも低分光感度のビスアジド系感光剤およびゴムからなるネガ型フォトレジストをスピナーで塗布する（図 4（b）参照）。この時も厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。

【0027】この様にして作製されたレジスト原盤を 2 値の変調強度を持つレーザー光で露光する（図 4（c）参照）と、第一層目がポジ型フォトレジスト、第二層目はネガ型フォトレジストであることから、現像時は、露光された箇所は第一層目が溶解して消失し、第二層目が耐食性層となって残留する。逆に、露光していない箇所は第一層目が耐食性層となって残留し、第二層目が溶解して消失する。この時、第一層目のポジ型フォトレジストは第二層目のネガ型フォトレジストよりも高分光感度であることから、レーザー光に対する反応領域は第一層目よりも第二層目の方が小さく（図 6（b）参照）、所定時間（T3）の現像後、図 4（d）のような断面形状

を有するレジスト原盤が得られた。また、当然のことながら、3 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光により、いわゆるピットなどを形成して作製することも可能である。

【0028】この原盤からニッケル電鍍により作製したスタンパをマザースタンパとして、図 1 のような断面形状を有するスタンパを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。

【0029】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

(a) のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、9 9 % と良好な転写性を示した。また、ディスクの半径方向の複屈折、及び T i l t の依存性は、それぞれ図 1 0、図 1 1 のようになった。

#### 【0030】実施例 4

図 4 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 4 0 に第一層目のレジスト層 4 1 として、ビスアジド系感光剤およびゴムからなるネガ型フォトリソレジストをスピナーで塗布する

(図 4 (a) 参照)。厚みはベークによる減少分を考慮しておく。プリベークにより溶剤を揮発させた後、第二層目のレジスト層 4 2 として第一層目のネガ型フォトリソレジストよりも高分光感度のキノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトリソレジストをスピナーで塗布する(図 4 (b) 参照)。この時も厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。この様にして作製されたレジスト原盤を 2 値の変調強度を持つレーザー光で露光する(図 4 (c) 参照)と、第一層目がネガ型フォトリソレジスト、第二層目はポジ型フォトリソレジストであることから、現像時は、露光された箇所は第一層目が耐食性層となって残留し、第二層目が溶解して消失する。逆に、露光していない箇所は第一層目が溶解して消失し、第二層目が耐食性層となって残留する。この時、第一層目のネガ型フォトリソレジストは第二層目のポジ型フォトリソレジストよりも低分光感度であることから、レーザー光に対する反応領域は第二層目よりも第一層目の方が小さく(図 6 (a) 参照)、所定時間(T 4)の現像後、図 4 (d) のような断面形状を有するレジスト原盤が得られた。また、当然のことながら、3 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光により、いわゆるピットなどを形成して作製することにも可能である。

【0031】この原盤からニッケル電鍍により作製したスタンパをマザースタンパとして、図 1 のような断面形状を有するスタンパを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。

【0032】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

(a) のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、9 9 % と良好な転写性を示した。また、ディスク

の半径方向の複屈折、及び、T i l t の依存性は、それぞれ図 1 0、図 1 1 のようになった。

#### 【0033】実施例 5

図 5 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 5 0 に、第一層目のレジスト層 5 1 としてキノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトリソレジストをスピナーで塗布する(図 5 (a) 参照)。厚みはベークによる減少分を考慮しておく。プリベークにより溶剤を揮発させた後、第二層目のレジスト層 5 2 として第一層目のポジ型フォトリソレジストよりも低分光感度のキノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトリソレジストをスピナーで塗布する(図 5 (b) 参照)。この時も厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。この様にして作製されたレジスト原盤を 2 値の変調強度を持つレーザー光で露光する(図 5 (c) 参照)と、第一層目、第二層目ともにポジ型フォトリソレジストであることから、現像時は露光された箇所は溶解して消失する。逆に、露光していない箇所は耐食性層となって残留する。この時、第一層目のポジ型フォトリソレジストは第二層目のポジ型フォトリソレジストよりも高分光感度であることから、レーザー光に対する反応領域は第二層目よりも第一層目の方が大きく(図 6 (b) 参照)、所定時間(T 5)の現像後、図 5 (d) のような断面形状を有するレジスト原盤が得られた。また、当然のことながら、3 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光により、いわゆるピットなどを形成して作製することにも可能である。

【0034】この原盤から図 2 のような断面形状を有するスタンパを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。図 2 において、1 1 はスタンパー、1 2 は樹脂充填の際にキャビティ内に残存する圧縮エアを一時退避させるクリアランス、1 3 は樹脂である。また、クリアランス 1 2 は、転写後の樹脂の凹部(P) 1 6 に相当する凸部(S) 1 7 の下部の一部に該凸部(S) 1 7 の中心方向に凹状に設けられている。

【0035】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

(a) のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、9 8 % と良好な転写性を示した。また、ディスクの半径方向の複屈折、及び T i l t の依存性は、それぞれ図 1 0、図 1 1 のようになった。

#### 【0036】実施例 6

図 5 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 5 0 に、第一層目のレジスト層 5 1 としてビスアジド系感光剤およびゴムからなるネガ型フォトリソレジストをスピナーで塗布する(図 5 (a) 参照)。厚みはベークによる減少分を

10

20

30

40

50

考慮しておく。プリベークにより溶剤を揮発させた後、第二層目のレジスト層 5 2 として第一層目のネガ型フォトレジストよりも高分光感度の、ビスアジド系感光剤およびゴムからなるネガ型フォトレジストをスピナーで塗布する（図 5（b）参照）。この時も厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。この様にして作製されたレジスト原盤を 2 値の変調強度を持つレーザー光で露光する

（図 5（c）参照）と、第一層目、第二層目ともにネガ型フォトレジストであることから、現像時は露光された箇所は耐食性層となって残留する。逆に、露光していない箇所は溶解して消失する。この時、第一層目のネガ型フォトレジストは第二層目のネガ型フォトレジストよりも低分光感度であることから、レーザー光に対する反応領域は第一層目よりも第二層目の方が大きく（図 6

（a）参照）、所定時間（T 6）の現像後、図 5（d）のような断面形状を有するレジスト原盤が得られた。また、当然のことながら、3 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光により、いわゆるピットなどを形成して作製することも可能である。

【0037】この原盤から図 2 のような断面形状を有するスタンプを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。

【0038】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

（a）のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、98%と良好な転写性を示した。また、ディスクの半径方向の複屈折、及び Tilt の依存性は、それぞれ図 10、図 11 のようになった。

【0039】実施例 7

図 5 は本発明によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。平滑に研磨されたガラス板 5 0 に第一層目のレジスト層 5 1 として、ビスアジド系感光剤およびゴムからなるネガ型フォトレジストをスピナーで塗布する

（図 5（a）参照）。厚みはベークによる減少分を考慮しておく。プリベークにより溶剤を揮発させた後、第二層目のレジスト層 5 2 として第一層目のネガ型フォトレジストよりも高分光感度のキノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトレジストをスピナーで塗布する（図 5（b）参照）。この時も厚みはベークによる減少分を考慮しておく。そして、プリベークにより溶剤を揮発させる。ここで、第一層目と第二層目のフォトレジストは、感度差を大きめにして選別する。この様にして作製されたレジスト原盤を 2 値の変調強度を持つレーザー光で、理想的には第二層目だけがレーザー光に対し反応するように、露光する（図 5（c）参照）。第一層目がネガ型フォトレジスト、第二層目はポジ型フォトレジストであることから、現像時は、露光された箇所は第二層目が溶解して消失し、また、第一層目は第二層目と異なり末反応領域が多いため

に最終的には溶解し消失する。逆に、露光していない箇所は第一層目が耐食性層となって残留し、第二層目は現像液に溶解するが、第一層目の耐食性層の陰になっていることからその反応は現像液に接している面から徐々に進行する。この結果、所定時間（T 7）の現像後、図 5（d）のような断面形状を有するレジスト原盤が得られた。また、当然のことながら、3 値以上の多値の変調強度を有するレーザー光により、いわゆるピットなどを形成して作製することにも可能である。

10 【0040】この原盤から図 2 のような断面形状を有するスタンプを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9（a）のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、98%と良好な転写性を示した。また、ディスクの半径方向の複屈折、及び Tilt の依存性は、それぞれ図 10、図 11 のようになった。

【0041】比較例 1

20 平滑に研磨されたガラス板にレジスト層としてキノンジアジド系感光剤およびノボラック樹脂からなるポジ型フォトレジストをスピナーで塗布する。この後、プリベークにより溶剤を揮発させ、2 値の変調強度を持つレーザー光で露光・現像し、このようにしてできたレジスト原盤から図 7 のような断面形状を有するスタンプを作製し、他は実施例 1 と同様にして、射出成形機により樹脂基板を成形した。

【0042】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

30 （b）のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、90%の転写率を示した。

【0043】また、ディスクの半径方向の複屈折、及び Tilt の依存性は、それぞれ図 10、図 11 のようになり、Tilt に関しては実施例と差はないが、複屈折に関しては若干実施例の方が良いという傾向がみられる。

【0044】比較例 2

40 比較例 1 のスタンパー用いて、射出成形機により樹脂基板を成形した。この時、実施例 1 の成形条件に対し、金型温度 130℃、型締圧力 40 kgf/cm<sup>2</sup> に変更して成形を行った。

【0045】以上のようにして作製した基板の断面形状は、AFM 及び SEM 観察の結果、模式的には図 9

（a）のようになり、スタンパーの断面形状と比較した結果、98%と良好な転写性を示した。

【0046】しかし、ディスクの半径方向の複屈折、及び、Tilt の依存性は、それぞれ図 10、図 11 のようになり、他の実施例、比較例 1 と比べて特性の悪化が観測された。

【0047】

50 【発明の効果】本発明により、スタンパーからの転写を

良好にする。特に、高密度記録化にともなう成形品の凸部に相当するスタンパーの凹部の幅を狭くした時にも、該成型品の凸部の転写状態を良好にする。また、この本発明のスタンパーの使用により、転写性向上に伴う成形樹脂の過度な負荷をかけることを必要とせず、転写性、光学特性、機械特性に対する成形条件の最適化を従来に比べ容易にする。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のスタンパーの一例を示す模式的断面図である。

【図 2】本発明のスタンパーの他の例を示す模式的断面図である。

【図 3】本発明の実施例 1, 2 によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。

【図 4】本発明の実施例 3, 4 によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。

【図 5】本発明の実施例 5, 6, 7 によるレジスト原盤作製工程を示す工程図である。

【図 6】本発明の実施例 3～6 におけるレジスト層のレーザー光に対する反応領域を表した模式的断面図である。

\* 【図 7】従来の光ディスク用スタンパーの模式的断面図である。

【図 8】スタンパー凹部における転写不良の説明図である。

【図 9】本発明のスタンパー及び従来のスタンパーにより作製したディスクの模式的断面図である。

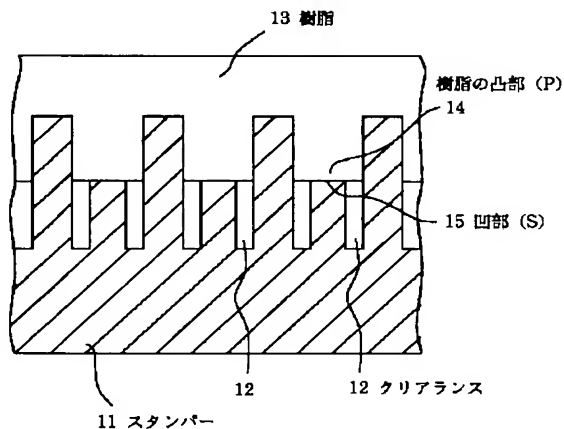
【図 10】実施例及び比較例の複屈折特性のディスク半径依存性を示す図である。

【図 11】実施例及び比較例の T i l t のディスク半径依存性を示す図である。

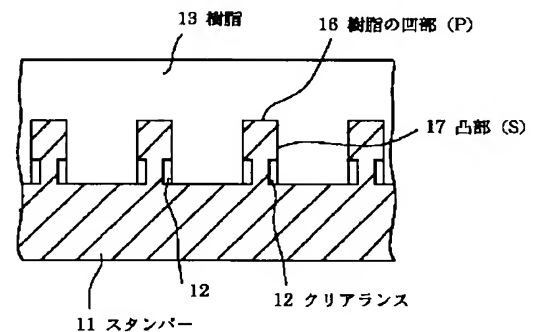
#### 【符号の説明】

- 1 1 スタンパー
- 1 2 クリアランス
- 1 3 樹脂
- 3 0, 4 0, 5 0 ガラス板
- 3 1 レジスト層
- 3 2, 4 3 レーザー光
- 3 3 レジスト原盤
- 4 1, 5 1 第一層目のレジスト層
- 4 2, 5 2 第二層目のレジスト層
- \* 5 0 ガラス板

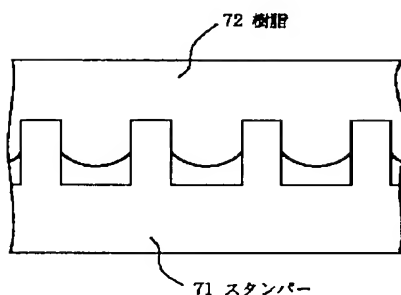
【図 1】



【図 2】

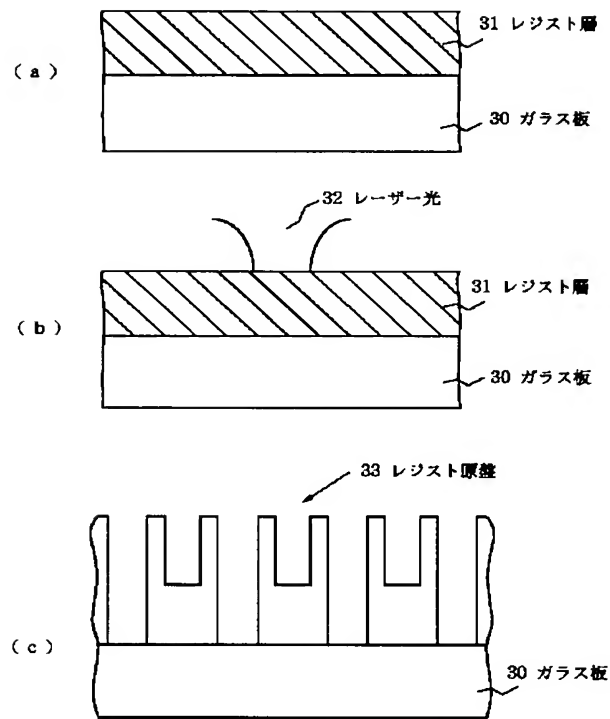


【図 7】

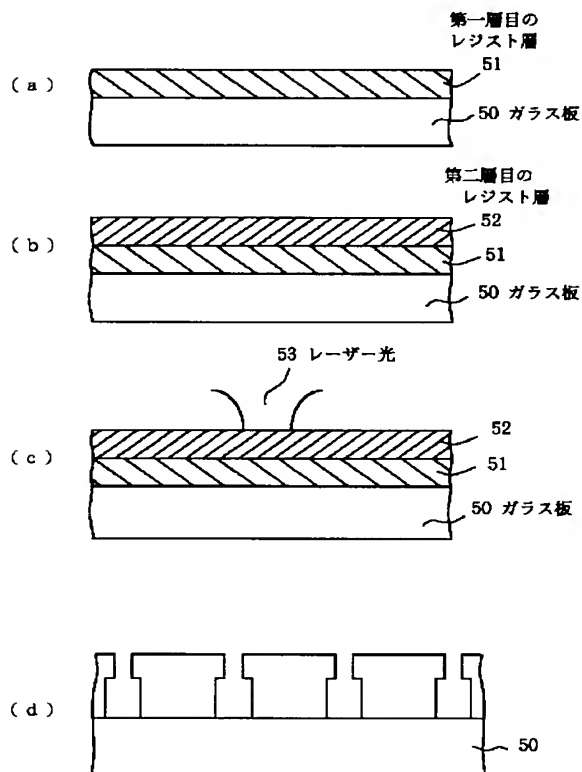




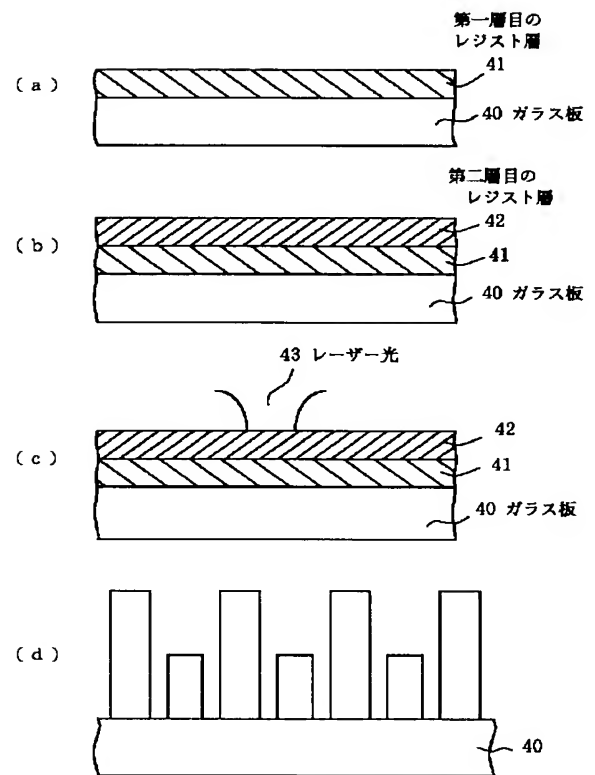
【図 3】



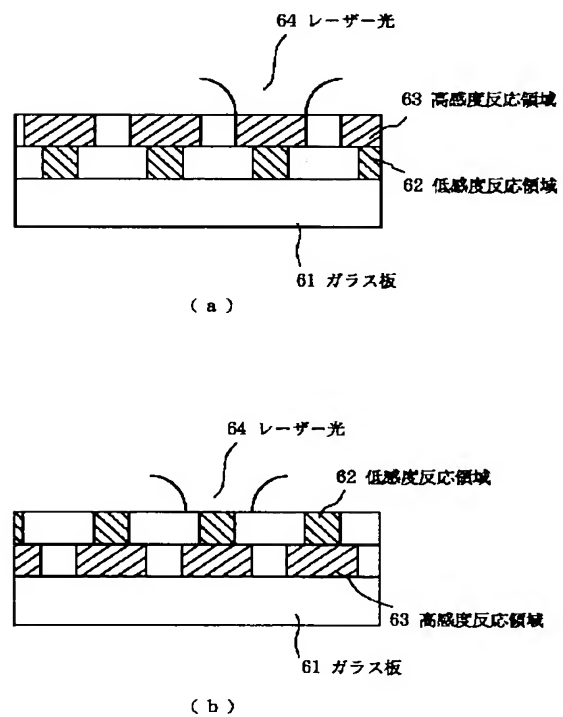
【図 5】



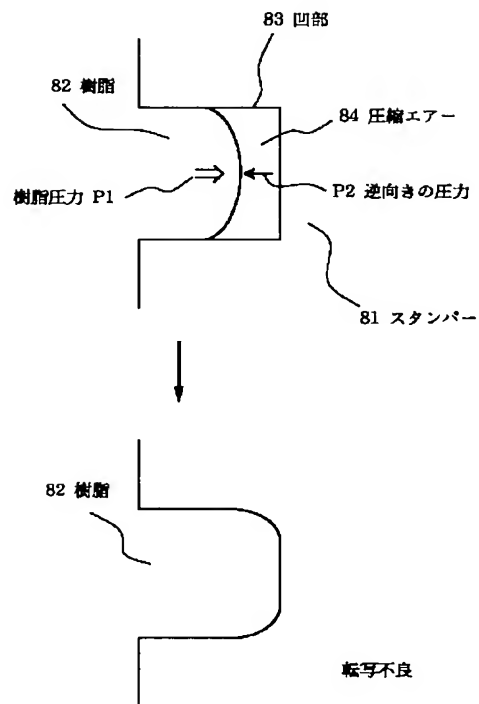
【図 4】



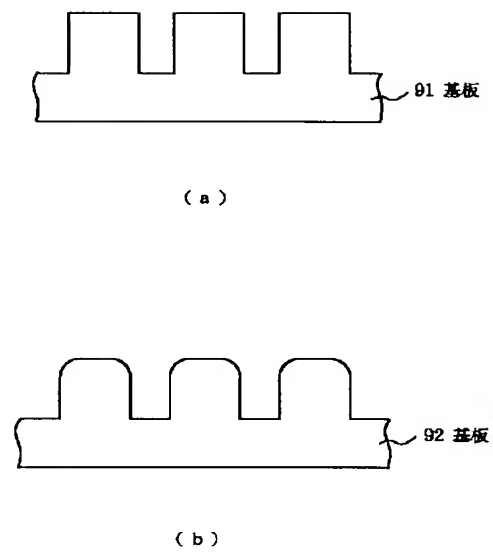
【図 6】



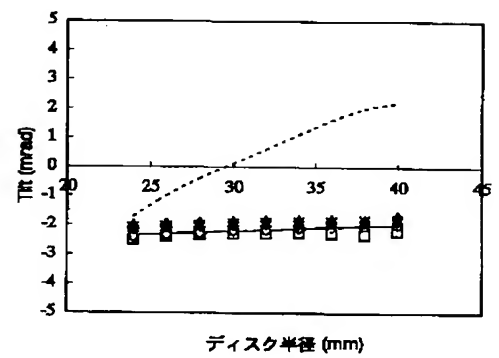
【図 8】



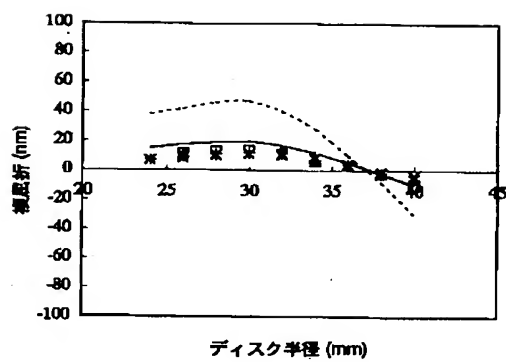
【図 9】



【図 11】



【図 10】



- 実施例 1
- △ 実施例 2
- 実施例 3
- ◇ 実施例 4
- × 実施例 5
- \* 実施例 6
- + 実施例 7
- 比較例 1
- 比較例 2

- 実施例 1
- △ 実施例 2
- 実施例 3
- ◇ 実施例 4
- × 実施例 5
- \* 実施例 6
- + 実施例 7
- 比較例 1
- 比較例 2